Especificaciones Técnicas

1 – CONDICIONES PARTICULARES TÉCNICAS DEL PRESENTE LLAMADO.

1.1 Introducción

La solución a instalar en las escuelas deberá poder integrarse a la red del Plan Ceibal existente sin introducir problemas en la misma. Dicha solución se abastecerá de energía solar y deberá funcionar con accesos del tipo Edge, 3g, satelital y punto a punto (este último caso no requiere instalación de servidor en la escuela ni conexión de módem).

1.2 Esquema ilustrativo de la solución

Se muestra a continuación un esquema de la solución donde se separan los distintos elementos a modo de real izarlo lo más ilustrativo posible.

1.3 Generación y almacenamiento de energía

Para la generación y almacenamiento de energía se instalarán en cada una de las escuelas los siguientes componentes:

(a) **Paneles solares fotovoltaicos**

Tensión nominal 12 V, monocristalinos. El sistema paneles solares-controlador, a generación máxima, deberá suministrar un mínimo de 12A a la batería mientras que ésta trabaja a 14V. Todos los paneles deberán contar

con un diodo de protección para evitar corrientes en sentido contrario que puedan causar la descarga de la batería. El sistema de generación deberá contener como máximo 3 paneles.

Se deberá integrar a la solución propuesta para las 150 escuelas sin energía eléctrica 180 paneles marca Shell modelo solar SM50 que serán proporcionados por el LATU.

Los paneles que utilizará Ceibal para este proyecto deberán ser fácilmente reconocibles por el público general. Para esto deberán tener, al menos, el marco pintado de un color no típico como ser algún tono de verde. A los paneles que proporcionará el LATU se le deberá también hacer algún tratamiento para lograr este objetivo.

(b) **Soporte para los paneles**

Se deberá proporcionar soportes para todos los paneles (tanto los ofertados como los proporcionados por el LATU). Los soportes deberán prever la instalación de los paneles a un ángulo de 45º respecto a la horizontal, en un caño con un diámetro variable entre 2" y 4"

(c) **Controlador de carga**

- Deberá asegurar un correcto proceso de carga de la batería a ofertar utilizando tecnología PWM (Pulse Width Modulation) o MPPT (Maximum Power Point Tracking).
- Deberá poder operar a 12V nominal y manejar una corriente máxima de al menos 15A tanto hacia los paneles como la batería.
- Deberá contar con un mecanismo que permita el fácil reinicio del sistema por parte del usuario en caso de falla. El reinicio deberá realizarse mediante la pulsación de un botón, switch o pulsador.
- Deberá contar con un sistema de desconexión hacia los dispositivos por bajo voltaje. El sistema deberá cortar la alimentación hacia los consumos cuando el voltaje se encuentre en algún punto entre 11,3 y 11,7V. Posteriormente deberá restaurar la alimentación únicamente luego que el voltaje supere algún valor entre 12,3V y 12,7V. Ninguno de estos dos niveles de voltaje deberá necesariamente ser configurable.
- Deberá permitir el conexionado en paralelo de un controlador de similares características para sumar potencia a la carga de la misma batería.

Todos los componentes relativos a este punto deberán alojarse dentro de un gabinete exclusivo para este fin, el cual deberá ser de dimensiones apropiadas. En el mismo se deberá prever la futura conexión en paralelo de un controlador de iguales características. También deberá contar con un indicador básico de nivel de carga visible desde el exterior del gabinete, fusibles adecuados en el cableado hacia la batería y una bornera que permita la conexión de cableado de hasta 16mm.

(c) **Batería**

Tipo estacionaria apta para ciclado profundo, plomo-ácido, tensión nominal 12V, capacidad 150Ah, con vida útil mayor a 4 años, rango de funcionamiento al menos entre 20 y 30ºC, y de mínimo mantenimiento siendo aceptable hasta 4 intervenciones al año.

(d) **Recinto para la batería**

Recinto exterior con cerrojo apto para exteriores con llave de combinación única (la misma llave para todos los recintos), rejillas de ventilación con protección para insectos y un acondicionamiento higrotérmico que asegure que la batería trabaje dentro de los rangos establecidos por el fabricante para su buen funcionamiento. No deberá permitir el ingreso de agua en caso de lluvia y la primer abertura deberá estar a una distancia mínima del suelo de 10cm.

Se deberá dimensionar con los márgenes necesarios para permitir realizar los trabajos de

mantenimiento y conexionado pertinentes dentro del recinto. Como mínimo se aceptará un margen de 10cm en cada lateral y 30cm en el alto.

Se recomienda la utilización de materiales no conductores térmicos para evitar el aumento de temperatura excesivo debido a la incidencia del sol. Toda pieza metálica que componga el recinto deberá ser galvanizada por inmersión en zinc caliente.

1.4 Solución integral de conectividad

1.4.1 Requerimientos de la solución

Debido a que el recurso energético en estas escuelas es limitado, dentro de los requerimientos de la solución integral de conectividad se establecen requerimientos de conectividad como también diversos mecanismos para limitar el consumo diario de la solución.

Se valorarán las soluciones que integren todos los componentes de conectividad de manera de simplificar y homogenizar la instalación de cada escuela.

Se valorarán soluciones con dimensiones no superiores a H: 47cm, L: 33cm, P:21cm.

La solución a presentar deberá cumplir con los siguientes requerimientos:

1.4.1.1 Requerimientos de Conectividad

(a) Se deberá brindar cobertura Wifi (802,11b/g) en todos los salones de primero a sexto de la escuela. La solución propuesta deberá ser capaz de soportar al menos 40 niños conectados simultáneamente.

1.4.1.2 Requerimientos de control

(a) Posibilidad de encendido manual del sistema.

(b) Posibilidad de apagado manual del sistema. El mismo no deberá cortar la alimentación del servidor abruptamente, sino enviar una señal que permita el apagado completo por software. Luego de este apagado se deberá controlar el consumo del sistema para que el mismo no supere 2W hasta que se encienda nuevamente, ya sea en forma automática o manual. Se valorarán sistemas con el menor consumo posible.

(c) El servidor deberá encenderse automáticamente a una hora determinada del día y apagarse en forma automática un cierto tiempo después, permitiendo el acceso remoto al mismo para tareas de mantenimiento. Tanto la hora de encendido como el tiempo que permanecerá activo deberán ser configurables remotamente.

(d) Deberá implementarse un sistema que impida el uso de los componentes relativos a la conectividad (Accesss points, servidor, módem, etc.) durante más de cierta cantidad de horas al día. Este valor deberá ser configurable (no necesariamente remotamente) pudiendo variar entre 3 y 10 horas por día.

1.4.1.3 Carga de XO

(a) Se deberá permitir la carga de exactamente dos XO en simultáneo.

1.4.1.4 Monitoreo del nivel de batería

El sistema deberá enviar un trap SNMP cuando el voltaje de la batería sea menor a un umbral configurable entre 11,5V y 12,5V. El voltaje deberá poder medirse con un error inferior al 2%y ajustarse con una precisión de al menos 0,1V. El trap no deberá enviarse al momento de detectar este umbral sino en el momento que se encienda el servidor, ya sea en forma manual o automática.

1.4.1.5 Tipos de acceso previstos

La solución deberá prever la utilización de módems Edge, 3g o satelitales (provistos por el LATU) para el acceso a Internet.

1.4.2 Características técnicas de los equipos

Para que las especificaciones resulten independientes de los equipos en los cuales se deberían satisfacer, se han diferenciado conceptualmente los siguientes grupos de especificaciones:

- *Capa de radio:* especifica los requisitos a cumplir en la interfaz de radio.
- *Capa de control:* especifica los requisitos a cumplir para el control del uso del enlace de radio.
- *Dispositivo de red multiservicio:* especifica los requerimientos del equipamiento de tipo servidor/router que brinda servicios varios a la red.
- *Seguridad:* especifica todos los requerimientos que debe cumplir la solución en términos de seguridad (protocolos y estándares).
- *Interfaces y alimentación:* incluye las características de interfaces de red y de alimentación que debe satisfacer el equipamiento.

1.4.2.1 Especificaciones de la capa de radio

- El equipamiento deberá cumplir con los estándares IEEE 802.11b/g.

1.4.2.2 Especificaciones de la capa de control

- Deberá soportar al menos 2 SSIDs y la posibilidad de aplicar diferentes perfiles de conexión a los usuarios de acuerdo al SSID utilizado. Como mínimo, para cada perfil, se deberá poder asociar una VLAN (norma IEEE 802.1q) y un servidor RADIUS.

1.4.2.3 Dispositivo de red multiservicio

El equipo que cumpla las funciones de servidor/router deberá:

- Contar con un procesador de 1,6 GHz (o superior) y un mínimo de memoria RAM de 1 GB.
- Tener un espacio de almacenamiento mínimo de 4 GB, con posibilidad de agregar más capacidad de disco.
- Tener un mínimo de 3 puertos USB 2.0 y 2 tarjetas de red, 100 Mb/s (o superior).
- Soportar Debian Lenny versión 5.0 con Kernel 2.6.25 (o superior). El oferente deberá asegurar el mantenimiento y actualización frente a cambios de versiones futuras. El adjudicatario deberá generar, con apoyo del equipo técnico de Ceibal, una adaptación de la actual imagen de los servidores al equipamiento propuesto.

1.4.2.4 Especificaciones de seguridad

- En el enlace de radio se debe soportar una encriptación con WPA (TKIP o CCMP).
- Se debe cumplir con el estándar de autenticación IEEE 802.1x.

1.4.2.5 Especificaciones de las interfaces y la alimentación

- Todos los equipos deberán contar con al menos una interfaz de red de tipo fast ethernet (con conector RJ45).
- Todos los AP, servidores u otros equipos deberán admitir la alimentación por medio de corriente continua dentro del rango de 11 a 15 V DC.
- En el caso de los AP, deberán soportar además alimentación a través del cable ethernet, conocida como PoE, de acuerdo a la norma 802.3af o utilizando un sistema PoE similar (no 802.3af).
- El sistema deberá prever la interconexión con los módems instalados por Antel. Estos se instalarán aparte de la solución desarrollada. Debe preverse la conexión a 12V de estos dispositivos, así como la interconexión con el elemento router/servidor. En el caso de la conectividad EDGE, se conectará mediante USB, contando el módem con un adaptador ya incorporado para operar a 12V. Para la solución satelital, la conexión de datos se realizará mediante Ethernet. Deberá proporcionarse en la solución de conectividad un adaptador DC-DC de 12 a 24v para alimentar el módem. El adaptador deberá tolerar un rango de entrada de 11-15V.

1.4.2.6 Consumo

El consumo real probado en campo de toda la solución, excluyendo de la medición el consumo del módem edge, 3g o satelital, no deberá superar los 50W. Se valorarán sistemas con el menor consumo posible.

1.4.3 Documentación de la solución

El oferente deberá entregar toda la información necesaria para que el LATU pueda dar soporte, administrar y verificar la solución ofrecida. Esta documentación deberá contar por lo menos con los siguientes ítems:

(a) Un manual técnico que abarque los aspectos de conexionado, gestión y mantenimiento del equipamiento.
(b) El detalle del funcionamiento de la solución y los mecanismos utilizados para asegurar dicho funcionamiento
(c) Un Protocolo de Pruebas para evaluar los pilotos a realizar:

Estos Protocolos deberán incluir los procedimientos necesarios para confirmar que la solución cumpla con el comportamiento especificado (ítems 3.4.1 y 3..4.2), debiendo describir cada prueba a ser efectuada y el resultado que debe obtenerse.

Cuando existan pruebas que no sean factibles de realizar en el lugar, se deberá suministrar evidencia documentada que demuestre el cumplimiento de lo especificado.

Los protocolos de prueba deberán incluir, como mínimo:

1. descripción de las pruebas a ser realizadas
2. descripción del objeto de cada prueba y diagrama de bloque
3. listado y descripción del instrumental de prueba requerido
4. método de análisis y criterio de evaluación de los resultados obtenidos
5. diagramas detallados de interconexión y procedimientos de ejecución de pruebas
6. límites de aceptación
7. formularios para registro de datos

(d) Documentación de operación y mantenimiento:

Se deberá entregar los manuales de operación de todos los equipos instalados.
Los manuales de operación deben describir comandos, parámetros y procedimientos de operación.
El detalle de operación incluirá la configuración y modificación de subsistemas, servicios, equipos e interfaces de red.
Se incluirán todos los procedimientos para el ajuste correcto y las pruebas necesarias para el adecuado mantenimiento, tanto preventivo como correctivo, y para la operación de la solución suministrada.

1.4.4 Entrega y aceptación de la documentación

Se deberán entregar en papel 2 copias de toda la documentación en los plazos indicados en la sección 5 (cotización).

LATU se reserva el derecho de rechazar la documentación y exigir que sea modificada si la considera inadecuada, o pedir que sea completada a su satisfacción si la considera insuficiente, sin que nada de esto pueda significar cargo adicional para LATU.

LATU otorgará una aprobación de la documentación, pudiendo tratarse de una aprobación total o parcial.

1.5 – Características de instalación

1.5.1 Descripción general

Se detallan a continuación los ítems a cotizar y las especificaciones técnicas para la realización de las instalaciones de todo lo referente a la conectividad y eléctrica en las escuelas sin energía eléctrica del país.
Debido a que los locales no cuentan con energía, es responsabilidad de la empresa instaladora llevar todos los equipos necesarios (como ser generadores y demás artefactos) para poder realizar las instalaciones correctamente.
En todos los casos, para el cableado se utilizará el color negro para el polo negativo de la instalación y rojo para el positivo. El cable verde amarillo se utilizará para puesta a tierra.

1.5.2 Ítems a cotizar

1.5.2.1 - Suministro e instalación de ducto de 27 x 30 mm (cotizar por metro).
1.5.2.2 - Suministro e instalación de conducto rígido y liso de PVC, de 25mm (cotizar por metro). Deben incluirse los accesorios (codos, cuplas, conectores y cajas de registro necesarias).

1.5.2.3 - Suministro e instalación de canalización de caño galvanizado de 25 mm de diámetro (cotizar por metro). Deben incluirse los accesorios (codos, cuplas, conectores y cajas de registro necesarias).

1.5.2.4 - Suministro e instalación de conductor CF aislado color negro de 16mm, desde batería a controlador de carga y desde bornera de paneles a controlador de carga. (cotizar por metro).
1.5.2.5 - Suministro e instalación de conductor CF aislado color rojo de 16mm, desde batería a controlador de carga y desde bornera de paneles a controlador de carga. (cotizar por metro).

1.5.2.6 - Suministro e instalación de conductor CF aislado color verde-amarillo de 4mm, para puesta a tierra. (cotizar por metro).
1.5.2.7 - Suministro e instalación de conductor CF doble aislación tipo superplástico flexible de 2x4mm, desde panel a bornera exterior (cotizar por metro).
1.5.2.8 – Puesta a tierra de la instalación.
1.5.2.9 - Suministro e instalación de cable UTP cat 5 (cotizar por metro)
1.5.2.10 - Suministro e instalación de cable coaxial
1.5.2.11 - Suministro e instalación de adaptador BNC macho macho para extensión de cable coaxial
1.5.2.12 - Suministro e instalación de terminales BNC para cable coaxial
1.5.2.13 - Suministro e instalación de caja estanca para exterior para la interconexión de cableado desde los paneles con cableado hacia el controlador de carga
1.5.2.14 - Instalación de paneles solares suministrados por el Plan Ceibal en pared según especificación en 3.5.3
1.5.2.15 - Instalación de paneles solares suministrados por el Plan Ceibal en azotea según especificación en 3.5.3
1.5.2.16 - Instalación de paneles solares suministrados por el Plan Ceibal en el terreno según especificación en 3.5.3
1.5.2.17 - Instalación de recinto exterior para batería y batería suministrados por el Plan Ceibal
La instalación comprende:

- Amure del recinto de la batería
- Perforaciones en la escuela para introducir el cable desde la batería hasta el controlador de carga
- Instalación de la batería en el recinto con la conexión y el cableado necesario hasta el controlador de carga

La instalación deberá realizarse de acuerdo a la memoria de instalación correspondiente provista por Plan Ceibal al momento de la instalación .

1.5.2.18 - Instalación y conexión de módem EDGE, 3g o satelital a la solución de conectividad suministrados por el Plan Ceibal según especificado en punto 1.5.3
1.5.2.19 - Cámara pre-fabricada de hormigón con marco y tapa ciega de hormigón de 20x20cm
1.5.2.20 - Ejecución de base de hormigón armado con suministro de materiales por metro cúbico según especificación en punto 1.5.3
1.5.2.21 – Relevamiento de locales según especificación en punto 1.5.3
1.5.2.22 - Retiro de kits de instalación del depósito del Operador Logístico de Plan Ceibal según especificación en punto 1.5.3.
1.5.2.23 – Instalación y puesta en funcionamiento de equipos de conectividad en alturas. Los equipos se entregarán configurados y probados por Plan Ceibal. Un equipo está compuesto por una caja estanco a la cual se conectarán entre 1 y 3 antenas. El equipo se entregará con abrazadera para instalación en caño de 1.25" a 1.5" de diámetro y antenas con sus correspondientes cables de conexión (armados), con los conectores (pigtails). Debe incluirse el sellado de conectores de antena con cinta vulcanizante. En función de la configuración y tipos de antenas, estos equipos podrán ser utilizados para: puntos de acceso, enlaces punto a punto o enlaces punto – multipunto. Datos y tensión de alimentación llegan al equipo mediante un conductor FTP con ficha RJ-45.
1.5.2.24 – Suministro y montaje de soporte para (1.5.2.23) en mástil.
1.5.2.25 – Instalación de Access Point exterior fijado a muro.
Implica el suministro y colocación de un máximo de 4 tacos Fisher con tornillo, el atornillado de la caja del AP (suministrada) y la conexión del cable de datos en un toma RJ-45 previsto dentro de la caja.
1.5.2.26 – Suministro y montaje de caño galvanizado Φ=1.5” x 3 mm de espesor en muro de mampostería u hormigón (x metro). La solución deberá incluir un mínimo de 2 piezas de fijación (grampas tipo omega), de dimensiones apropiadas. La longitud máxima de caño a utilizar será de 4 m. En todos los casos se utilizará un mínimo de 1/3 de la longitud total del caño para el

amure. El tipo de anclaje a utilizar se deberá determinar en el sitio, en consulta con el personal de instalaciones de Plan Ceibal dependiendo de las características del muro en el cual se realizará la fijación.
1.5.2.27 – Suministro y montaje de caño galvanizado Φ=2.5" x 3.6 mm de espesor en muro de mampostería u hormigón (x metro). La solución deberá incluir un mínimo de 2 piezas de fijación (grampas tipo omega), de dimensiones apropiadas. La longitud máxima de caño a utilizar será de 6 m. En todos los casos se utilizará un mínimo de 1/2 de la longitud total del caño para el amure. El tipo de anclaje a utilizar se deberá determinar en el sitio consulta con el personal de instalaciones de Plan Ceibal, dependiendo de las características del muro en el cual se realizará la fijación.
1.5.2.28 – Suministro y montaje de soporte para aleros (x metro). Este tipo de soporte debe permitir la fijación de un caño galvanizado Φ=2" x 3 mm de espesor en posición vertical cuando existan aleros que asomen hasta 40 cm fuera del plano del muro. La solución deberá incluir un mínimo de 2 piezas de fijación. Los caños a instalar en estas piezas de fijación podrán ser de hasta 3 m de longitud total, (un mínimo de1/3 de la longitud total del caño deberá quedar comprendida en el soporte). El tipo de anclaje a utilizar se deberá determinar en el sitio consulta con el personal de instalaciones de Plan Ceibal, dependiendo de las características del muro en el cual se realizará la fijación.

1.5.3 Especificaciones técnicas

1.5.3.1 Línea General

Se realizará la instalación exterior de los paneles en sus soportes correspondientes. Se instalará también el recinto para batería y la batería provista en su interior.
Se realizará el cableado de estos componentes hacia el controlador de carga y sus componentes asociados, que se instalarán en el interior de la escuela.
Se instalará y verificará asimismo los equipos de conectividad Ceibal. La verificación implica el uso de una laptop para conectarse al sistema y lograr la navegación por un determinado sitio web.

1.5.3.2 Instalación de paneles solares

Los paneles se fijarán a un caño de acuerdo a las especificaciones estructurales expuestas en la siguiente sección mediante el uso de los soportes provistos a tales efectos. Los paneles deberán instalarse con una inclinación respecto al plano horizontal de 45 grados. Deberá verificarse asimismo que la superficie fotovoltaica de los paneles no quede a la sombra durante todo el período de luz solar. En caso de existir algún obstáculo que pueda llegar a influir a futuro en este factor (ej. árbol cercano) deberá fotografiarse el obstáculo incluyendo en la visual los paneles instalados.

Para el cableado, se utilizará el cableado de 4mm del ítem 3.5.2.7 para la salida de la bornera del panel a una caja estanca para exterior. A partir de ahí se continuará con el cableado de 16 mm de los ítems 3.5.2.4 y 3.5.2.5 hacia el interior de la escuela y en el interior hasta el controlador de carga. La caja estanca deberá instalarse en el mismo soporte o caño donde se instale el panel.
El cableado en el exterior se realizará bajo caño de chapa galvanizada o ducto rígido de PVC, según indicación del área de instalaciones de Plan Ceibal
El cableado en el interior se instalará en ducto 3.5.2.1 y se conectará a la toma correspondiente a los paneles solares del controlador de carga.
Las perforaciones a las paredes para pasar el cableado al interior de la escuela deberá realizarse a una altura mínima de 2 mts.
Deberá minimizarse el cableado utilizado en todos los tramos para minimizar las pérdidas de energía eléctrica en la instalación.

Especificaciones estructurales

Las siguientes especificaciones estructurales se realizan a efectos de facilitar la confección de la oferta, las instalaciones se ejecutarán en base a los planos y detalles que oportunamente se entregarán a la empresa adjudicataria.
En todos los casos el punto a realizar la instalación y el tipo de estructura a ejecutar será especificado por el Área Técnica del Plan Ceibal sobre la base de las tipologías aquí especificadas.
Todos los elementos metálicos deberán ser galvanizados y contar con la aprobación del personal de instalaciones del Plan Ceibal.

1.5.3.2.1 Instalación de paneles solares suministrados por el Plan Ceibal en pared

La instalación básica consistirá en fijar un caño a la pared del edificio escolar donde se instalarán los paneles. Se utilizarán caños de no menos de 3" de diámetro y 3mm de espesor.
La separación entre los puntos de fijación y el tipo de anclaje a utilizar se deberá determinar en el sitio, en consulta con el personal de instalaciones de Plan Ceibal dependiendo de las características del muro en el cual se realizará la fijación.
No obstante se establecen los siguientes criterios generales: la fijación se ejecutará mediante dos o más abrazaderas tipo omega. Las omega se colocarán con una separación mínima de 1/3 de la longitud total del caño, la que no será nunca menor a 1m. Para el amure se utilizarán anclajes químicos o metálicos especialmente especificados por el fabricante para la carga actuante y el tipo de muro involucrado.

1.5.3.2.2 Instalación de paneles solares suministrados por el Plan Ceibal en azoteas de hormigón armado

La instalación básica consistirá en fijar un caño arriostrado a la azotea del edificio escolar donde se instalarán los paneles. Se utilizarán caños de no menos de 3" de diámetro y 3mm de espesor.
El caño se fijará a la azotea mediante una planchuela de 20x20 cm y 1/2" de espesor, la que se fijará a la azotea del edificio. No se afectará la impermeabilización de la azotea a menos que sea estrictamente necesario, y en el caso de hacerlo, previa aprobación por parte del personal de instalaciones del Plan Ceibal, deberá reconstituirse la situación de impermeabilización original.
Se colocará un punto de arriostramiento cada tres metros de longitud de caño. Cada punto de arriostramiento constará de cuatro riendas constituidas por cables de acero galvanizado especialmente especificado para la carga actuante (como guía, diámetro 1/4"), la que dependerá de las distancias a que se encuentran los puntos de anclaje. Estos cables deberán contar con dos prensacables por anclaje y deberán fijarse al caño mediante una pieza especial de forma circular soldada completamente al mismo de un mínimo de 3mm de espesor y a la azotea mediante planchuelas fijadas a la estructura en puntos a acordar mediante al menos dos anclajes químicos.

1.5.3.2.3 Instalación de paneles solares suministrados por el Plan Ceibal en terreno

La instalación básica consistirá en fijar un caño arriostrado al terreno de la escuela donde se instalarán los paneles. Se utilizarán caños de no menos de 3" de diámetro y 3mm de espesor.
Serán aplicables los mismos criterios establecidos en el punto anterior, a excepción de las siguientes puntualizaciones:
Se colocarán tres riendas por punto de arriostramiento, formando 120 grados entre sí, que se anclarán en un punto del terreno a una distancia a determinar en sitio respecto de la base del caño

(como valor de referencia tomar 4m). Las fundaciones se realizarán mediante dados de hormigón armado enterrados, cuyas medidas se ajustarán en planos a proveer al adjudicatario. Se podrán tomar como base para cotizar cuatro dados de 60cm x 60cm en planta x 80cm de altura, con una armadura tipo "jaula" constituida por cuatro hierros de acero tratado (de 5000 kg/cm2 de resistencia característica) de 10mm de diámetro en cada dirección.

1.5.3.3 Especificaciones del recinto exterior para batería e instalación del mismo y batería

El recinto exterior deberá instalarse contra una de las paredes de la escuela, fijando el mismo de la forma adecuada al suelo y de ser necesario paredes.
El cableado deberá fijarse a la batería mediante arandela a los tornillos de los bornes de la misma. El cable deberá estar soldado a la arandela utilizada. Se utilizará el cableado de 16mm del ítem 3.5.2.4 y 3.5.2.5. El cableado se conectará a la toma correspondiente a batería del controlador de carga.
Las perforaciones a las paredes para pasar el cableado al interior de la escuela deberá realizarse a una altura máxima de 30cm.
Deberá minimizarse el cableado utilizado en todos los tramos para minimizar las pérdidas de energía.

1.5.3.4 Fijación de elementos de la instalación

Se tomarán todas las medidas necesarias para asegurar una fijación firme de los distintos componentes de la instalación a las paredes y revoques existentes.
En caso de desprendimiento de revoques al realizar pases de muros, fijar componentes de la instalación o realizar perforaciones, se repondrá el revoque caído utilizando mezcla fina o yeso, alisados con espátula.

1.5.3.5 Puesta a Tierra de la instalación

La puesta a tierra abarcará los siguientes ítems:

- Suministro e instalación de jabalina (acero-cobre), con conector de bronce, incluyendo conexionado de puesta a tierra para protección de componentes electrónicos y seguridad.
- Suministro y colocación de cámara pre-fabricada de hormigón con marco y tapa ciega de hormigón de 20x20 cm. El marco deberá amurarse con mortero apropiado y de manera de que el plano superior de la tapa quede en el mismo nivel del piso.

1.5.3.6 Relevamiento de locales

Previo a la instalación se deberá realizar un relevamiento del local que incluya los siguientes ítems:

- Planta detallada del predio, incluyendo la altura aproximada del local, árboles y distintos objetos que se consideren pertinentes en el estudio del sombreado para la instalación de los paneles.
- Mapa del local especificando el uso de cada salón (cocina, baño, salón de clase, etc.).
- Fotos mirando desde la escuela hacia los cuatro puntos cardinales nombrando cada foto con el punto cardinal hacia el que se mira.
- Al menos una foto de cada salón del local nombrando la foto de igual manera que se nombró al salón en el mapa.

- Fotos de todos los laterales de la escuela nombrando cada foto de manera que sea simple ubicar el lateral mostrado en el mapa.
- Fotos de la azotea de la escuela.
- Coordenadas GPS del local.

Se deberá entregar esta información en formato digital con un archivo zip por local conteniendo todos los ítems mencionados.
A partir de este relevamiento el LATU definirá el tipo de instalación y ubicación de los elementos a instalar. Se entregará a la empresa instaladora un proyecto de instalación.

1.5.3.7 Retiro de kits de instalación del depósito del Operador Logístico de Plan Ceibal.

Cada kit de instalación contará con los paneles solares, batería, recinto de batería y servidor para la instalación en una escuela. Los kits de instalación se deben retirar del depósito de la empresa LogiRed, ubicado en Camino Carrasco 6264.
Se deberá cotizar el costo del retiro de un paquete de kits de instalación de forma diferencial, para paquetes con un número menor o igual a 10 kits y para paquetes con un número mayor a 10; vale la pena aclarar que ningún paquete superará el numero de 30.

1.5.3.8 Instalación y conexión de módem EDGE o satelital a la solución de conectividad.

En todos los casos excepto en aquellas escuelas con acceso punto a punto, el módem deberá interconectarse con la solución de conectividad provista por Ceibal. La interconexión de datos se realizará con cable USB a mini USB provisto por Antel en el caso de módem EDGE. En el caso de módem satelital o 3G se utilizará cable UTP.
En el caso del módem satelital, se deberá alimentar mediante el adaptador DC-DC provisto a tales efectos en la solución de conectividad. Se deberá contar con cables coaxiles y adaptadores para extender los provistos por Antel en caso que no sean suficientes para una correcta conexión.
En el caso del módem EDGE se alimentará mediante el adaptador provisto por ANTEL conectando el adaptador en la toma indicada a tales efectos en la solución de conectividad.

1.5.3.9 Verificación de la instalación y puesta a punto de la solución de conectividad

Los equipos de conectividad serán entregados por Plan Ceibal con todo el software instalado. El instalador deberá configurar en el sitio algunos parámetros básicos (datos del servicio EDGE, 3g o satelital). Para facilitar esta tarea los servidores cuentan con un script que permite configurar estos parámetros a partir de un menú sencillo.
Todos los componentes a instalar en el local (servidor, módem, switch, access points, etc) se interconectarán y se probará el acceso a la red usando una laptop provista por Plan Ceibal.
El instalador se deberá comunicar telefónicamente con el área de Alta de Instalaciones (internos 2204 y 2224) en el momento en que la instalación queda funcionando, para dar de alta la instalación en el sistema de registro de Ceibal. Este es un paso fundamental para considerar la tarea cumplida.
En caso de presentarse problemas, el instalador contará con soporte telefónico del sector de Alta de Instalaciones, que lo orientará según el tipo de problemas hacia los distintos sectores del área técnica de Plan Ceibal.

1.5.4 Flujo de instalaciones

Se deberá especificar el tiempo estimado de ejecución de una instalación completa, entendiéndose como tal la instalación de un local tipo que demande instalación de paneles y sus soportes, instalación de nicho de batería y batería, instalación de controlador de carga, instalación de solución de conectividad, jabalina de puesta a tierra, cableado de todo el sistema y configuración, puesta a punto y verificación de funcionamiento del sistema.

Se deberá también especificar la cantidad de cuadrillas que podrán trabajar en paralelo ejecutando las instalaciones descriptas.

1.5.5 Flujo de relevamientos

Se deberá especificar el tiempo estimado de ejecución y entrega de la información de un relevamiento completo según especificado en el punto 3.5.3.6.

Se deberá también especificar la cantidad de cuadrillas que podrán trabajar en paralelo ejecutando los relevamientos descriptos.

1.5.6 Costos por distancia

Los precios cotizados en los ítems de las secciones 2.2, 3.2 y 4.2 se aplicarán a las estructuras que se instalen a una distancia menor o igual a 100 km. entre la sede de la empresa instaladora y el punto de instalación. Para casos de instalación a distancias mayores a 100 km. se podrá fijar un sobrecosto, expresado como un porcentaje del precio total según las franjas de distancia que aparecen en el ítem 5.2.
La cotización de los ítems de las secciones 2.2, 3.2 y 4.2 incluirá todos los suministros y mano de obra necesaria para la ejecución (salvo en aquellos casos en que se indique expresamente que algún componente es suministrado por Plan Ceibal).

1.5.6.1 ítems a Cotizar

Los sobrecostos según la distancia entre la sede de la empresa y el punto instalación se expresarán como porcentajes del precio total (suma de la combinación de ítems de las secciones 2.2,3.2 y 4.2 involucrados en cada instalación), según las siguientes franjas:

P1 : porcentaje de ajuste para distancias entre 101 y 250 km.
P2 : porcentaje de ajuste para distancias entre 251 y 400 km.
P3 : porcentaje de ajuste para distancias mayores a 400 km.

1.5.7 Materiales

Los materiales eléctricos deberán estar certificados por URSEA según reglamentación vigente (Reglamento de Seguridad del Equipamiento Eléctrico de Baja Tensión).
El material se seleccionará teniendo en cuenta que facilite los trabajos de instalación (por ejemplo, evitar instalar muchas cajas pequeñas), que se aproveche al máximo las cajas minimizando los espacios de separación y que estén construidos con materiales durables y confiables.
Se mencionará expresamente marca y modelo de los materiales cotizados. A modo de referencia, a continuación se exponen ejemplos de materiales que Plan Ceibal acepta utilizar en las instalaciones:

Cable UTP para líneas de datos:
- Marcas de referencia: 3M, Furukawa
- Color: Gris, gris claro o blanco (UTP común)
- Cumpla categoría 5E con una sección mínima AWG 24

Protección de conductores:
- Conducto rígido y liso de PVC, de 25 mm, bajo Norma UNIT-IEC 614
- Ductos 27x30 mm (Marcas de referencia: Zoloda, Conatel)

Jabalinas Cilíndricas:
- Diámetro: 14 mm
- Longitud: 2 m
- Material: Acero – cobre
- Con conector para cable.

1.5.8 Condiciones a cumplir por los Oferentes.

1.5.8.1 - Los oferentes deben ser empresas de reconocida trayectoria en plaza, con probada experiencia en tareas similares, constituidas formalmente.

1.5.8.2 - El oferente deberá ofrecer todos estos servicios por su propia cuenta, admitiéndose que alguna(s) de la(s) tarea(s) las realice a través de empresas asociadas y en este escenario deberá al momento de ofertar establecer con que empresa se asociaría , delimitando tareas y considerando que será él el único responsable e interlocutor válido frente a Ceibal – Latu.

1.5.8.3 - Los oferentes deben presentar certificados que acrediten estar al día con los diferentes aportes a DGI, BPS, BSE

1.5.8.4 - Los oferentes deben ser empresas de Instalaciones con inscripción vigente en el Registro Nacional de Empresas de Obras Públicas (RNEOP), con calificación en dicho Registro y habilitada para ofertar en la Categoría I "Arquitectura" en la especialidad H "Instalaciones eléctricas, de comunicaciones y datos".

1.6 Verificación de la solución

Una vez analizadas las propuestas y habiendo hecho el LATU una pre-selección de oferentes en cada rubro de la licitación, se procederá a la verificación de estos rubros por separado evaluándolos en instalaciones pilotos. Las mismas serán entre 5 y 10 escuelas que seleccionará el LATU.
En caso de detectarse deficiencias en la solución desplegada, ya sea por fallas o imperfecciones en la instalación, errores en la configuración de los equipos o no cumplimiento de los requerimientos y especificaciones mencionados en las secciones correspondientes, se notificará a la empresa oferente para solucionar dichas deficiencias, estableciéndose un plazo máximo para esto.
Luego de dicha notificación y la posterior ejecución, la empresa oferente deberá demostrar, por medio de pruebas apropiadas, que la solución ha sido adecuadamente desplegada y que su funcionamiento cumple con las especificaciones técnicas exigidas.
Las pruebas serán llevadas a cabo por personal del oferente, en presencia de representantes técnicos del LATU y serán supervisadas en todo momento por estos últimos.
Será responsabilidad del oferente proveer el personal técnico capacitado para la realización de las pruebas. El LATU se reserva el derecho de solicitar la sustitución del personal técnico del oferente en caso de considerar que no es apropiado para la tarea.
Será responsabilidad del oferente proveer todos los instrumentos, equipos, materiales y servicios necesarios para la realización de las pruebas, salvo las laptops que serán proporcionadas por el LATU.
Todo instrumento de pruebas que se utilice deberá estar calibrado de acuerdo a las instrucciones del fabricante. Deberá, adicionalmente, estar a disposición el manual de cada instrumento que se utilice

para eventuales consultas.
Una vez recibida la comunicación indicando que el equipo o la instalación se encuentra en condiciones para el inicio de pruebas de aceptación, el LATU determinará el día de comienzo de las pruebas y el horario en que las mismas se deberán desarrollar.
Previo al inicio de las pruebas en sitio, el/los oferente/s y el LATU firmarán un Acta de Pruebas, en donde se indicará la situación previa al inicio de las pruebas y se brindará una descripción detallada de las mismas.
Las pruebas en sitio comprenderán, entre otras:

- la verificación de la instalación.
- las pruebas de alimentación y cableado de los equipos.
- las pruebas del equipamiento y software para comprobar que su funcionamiento se ajusta a las especificaciones y a las de la red de CEIBAL.
- las pruebas necesarias para comprobar los requerimientos de la solución de conectividad
- las pruebas necesarias para comprobar el correcto almacenamiento y generación de energía.
- las medidas de cobertura para verificar el alcance exigido.

Si el desarrollo de las pruebas debiera ser suspendido debido a una deficiencia de funcionamiento entonces las pruebas serán interrumpidas. El LATU informará por escrito los motivos de la interrupción de las pruebas y se quedará a la espera de que el oferente solucione los pendientes y comunique que el equipo o la instalación en cuestión ya se encuentra en condiciones de ser aceptada.

Luego de culminadas las pruebas en sitio, el oferente y el LATU firmarán un Acta de Resultado de Pruebas, en donde se establecerán los resultados obtenidos, así como la lista de pendientes que eventualmente quedaran al momento de la realización de la prueba.

2 - SUMINISTRO DE COMPONENTES

En caso que la sección relativa a la solución integral de conectividad (sección 3.4) se considere desierta, el LATU desarrollará la solución de conectividad a instalar en las escuelas. En esta sección se especifican los componentes necesarios para dicho desarrollo.

2.1 ítems a cotizar

2.1.1 - Suministro de 1 dispositivo para monitoreo de voltaje, deberá poder monitorear y reportar al servidor mediante conexión ethernet o USB el valor del voltaje de la batería. El consumo para esta tarea deberá ser inferior a 0,5W
2.1.2 - Suministro de 1 dispositivo para control inteligente de tiempo de uso de un dispositivo como se detalla en el punto 4.2.1 de las Especificaciones técnicas
2.1.3 - Suministro de 1 servidor como se detalla en el punto 4.2.2 de las Especificaciones técnicas
2.1.4 - Suministro de 1 recinto para contener los elementos de conectividad (dimensiones aproximadas h: 47cm, L: 33cm, P:21cm)
2.1.5 - Suministro de 1 adaptador DC-DC, entrada 12V (debe tolerar rangos de entrada de 11V-15V), salida 24V

2.2 Especificaciones técnicas

2.2.1 Detalles del elemento para control de tiempo

El dispositivo deberá controlar una línea de alimentación a 12V y dos señales de control también a 12V, una de entrada y una de salida.
Cuando la señal de control de entrada esté alta, deberá encender la línea de alimentación.
Cuando la señal de control de entrada baje, deberá comenzarse un proceso de apagado. Este comprende el cambio (subir o bajar) de la señal de salida.
Si la señal de control de entrada permanece alta en distintos intervalos de tiempo durante un día acumulando mas de una cantidad determinada de horas (que debe ser ajustable entre 3 y 10 horas), deberá independientemente del estado de la señal de control de entrada, iniciar un proceso de apagado.
La alimentación deberá permanecer apagada hasta el día siguiente donde se habilitará nuevamente el plazo.
El dispositivo debe tener en cualquier caso un consumo inferior a 1W para la realización de esta tarea ya que permanecerá encendido las 24 horas.
El dispositivo debe admitir el ajuste de su configuración y un reinicio por software a través de una conexión ethernet o usb.

2.2.2 Detalles del servidor

Se deberá proporcionar placa madre, procesador, memoria RAM disco duro de acuerdo a las siguientes características:

- Contar con un procesador de 1,6 GHz (o superior) y un mínimo de memoria RAM de 1 GB.
- Tener un espacio de almacenamiento mínimo de 4 GB, con posibilidad de agregar más capacidad de disco. El almacenamiento deberá brindarse en un dispositivo de estado sólido (SSD o CompactFlash Card)
- Tener un mínimo de 3 puertos USB 2.0 y 2 tarjetas de red, 100 Mb/s (o superior).
- Soportar Debian Lenny versión 5.0 con Kernel 2.6.25 (o superior). El oferente deberá asegurar el mantenimiento y actualización frente a cambios de versiones futuras. El adjudicatario deberá generar, con apoyo del equipo técnico de Ceibal, una adaptación de la actual imagen de los servidores al equipamiento propuesto.
- La placa madre debe incorporar una solución de alimentación que permita el funcionamiento del equipo con una tensión DC entre 11 y 15V.

3 - COTIZACIÓN

Se deberá cotizar en la propuesta uno o más ítems de los listados a continuación:

(a) La cotización para la realización de la solución integral de conectividad deberá incluir los siguientes puntos:

1. Solución: Se deberá proponer una solución que cumpla los requerimientos descriptos en el punto 1.4.1 junto con las características técnicas descriptas en el punto 1.4.2. Se deberá especificar y cotizar software y hardware propuesto para dicha solución especificando los plazos de entrega.

2. Consumo de componentes: Se deberá especificar el consumo de cada componente propuesto así como también las modificaciones realizadas (si se hicieron) para la optimización del mismo.
3. Documentación: Se deberá entregar junto con la oferta la documentación relativa a los puntos 1.4.3a y 1.4.3b. Luego, 15 días después de adjudicada la licitación, se deberá entregar el resto de la documentación especificada en los puntos 1.4.3c y 1.4.3d.
4. Pilotos: Se deberá especificar el costo y tiempo necesarios para la entrega del equipamiento para la instalación y puesta apunto de los pilotos a realizar en caso que el oferente quede pre-seleccionado.

(b) La cotización para la generación y almacenamiento de energía deberá incluir los siguientes puntos:
1. Paneles solares, soportes y controlador de carga: Se deberán cotizar los equipos que cumplan los requerimientos definidos en los puntos 1.3a, 1.3.b y 1.3c especificando los plazos de entrega.
2. Baterías y recinto: Se deberán cotizar los equipos que cumplan los requerimientos definidos en el punto 1.3d y el recinto caracterizado en el punto 1.3e especificando los plazos de entrega. Se deberá entregar una memoria descriptiva completa especificando el sistema de fijación o fundación en caso que corresponda y plano del recinto propuesto que incluya dimensiones y materiales.
3. Documentación: Se deberá entregar junto con la oferta la documentación relativa a todos los ítems ofertados.
4. Pilotos: Se deberá especificar el costo y tiempo necesarios para la entrega del equipamiento para la instalación y puesta apunto de los pilotos a realizar en caso que el oferente quede pre-seleccionado.

(a) La cotización para la instalación deberá incluir los siguientes puntos:
1. La cotización y especificación de todos los ítems listados en el punto 1.5.
2. La cotización y especificación del tiempo necesario para la instalación completa de los pilotos mencionados en la sección 1.6

(b) Suministro de componentes: Se deberán cotizar todos los ítems listados y especificados en el punto 4 junto con los plazos de entrega correspondientes.